

PN : JP 09204686 19970805

AN : JP 08035523 19960129

ICM : G11B- 07/24

PA : SONY DISC TECHNOL:KK

IN : IWABORI KIMIAKI

ET : OPTICAL DISK AND PRODUCTION THEREOF

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the **recording** density of disc while ensuring a skew margin for permitting production of disc and the strength of disc.

SOLUTION: In the method for producing an **optical** disc 10 where a protruding/recessed pattern corresponding to a **recording** signal is formed on one surface (11A) and a **reflective** film layer is formed thereon, a substrate 11 is produced such that the thickness h1 of the first region 11A1 where the protruding/recessed pattern corresponding to a **recording** signal is formed is smaller than the thickness h2 of second region 11A2 other than the first region 11A1. This structure ensures the strength of **optical** disc 10 and a skew margin for permitting production of disc thus realizing an **optical** disc, and a production method therefor, which can deal with high **recording** density using a single substrate.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

Disk Number : MIJP9708PAJ

(11)特許出願公開番号

特開平9-204686

(43)公開日 平成9年(1997)8月5日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	5 3 1	8721-5D	G 1 1 B 7/24	5 3 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 FD (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-35523

(22)出願日 平成8年(1996)1月29日

(71)出願人 594064529

株式会社ソニー・ディスクテクノロジー
神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地

(72) 発明者 岩堀 公昭

神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地
株式会社ソニー・ディスクテクノロジー内

(74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

(54) 【発明の名称】 光ディスク及び光ディスクの製造方法

(57) 【要約】

【課題】ディスクの製造が可能なスキューマージンを確保し、かつディスクの強度を確保しながらディスクの記録密度を向上させることが困難であつた。

【解決手段】一面（１１Ａ）に記録信号に応じた凹凸パターンが形成されると共に一面（１１Ａ）に反射膜層（１２）が形成されてなる光ディスク（１０）及び当該光ディスク（１０）の製造方法において、記録信号に応じた凹凸パターンが形成される第１の領域（１１Ａ１）における厚み（ h_1 ）が当該第１の領域（１１Ａ１）以外の第２の領域（１１Ａ２）における厚み（ h_2 ）より薄くなるように基板（１１）を作成する。これにより、光ディスク（１０）の強度と、ディスクの製造が可能なスキューマージンを確保することができ、かくして単一基板で記録密度の高密度化に対応し得る光ディスク及び光ディスクの製造方法を実現することができる。

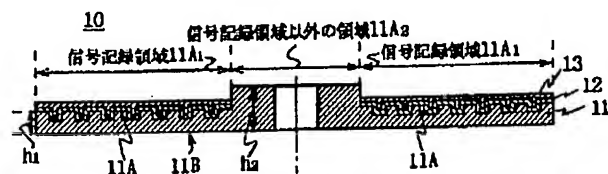


図1 実施例の光ディスクの構成

【特許請求の範囲】

【請求項1】一面に記録信号に応じた凹凸パターンが形成されると共に上記一面に反射膜層が形成されてなる光ディスクにおいて、

上記凹凸パターンが形成された第1の領域における厚みが当該第1の領域以外の第2の領域における厚みよりも薄く形成された基板を具えることを特徴とする光ディスク。

【請求項2】上記第1の領域における上記基板の厚みは、レーザ光の波長及び対物レンズの開口率に応じた厚みでなることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

【請求項3】上記基板は、当該基板の形状が凸状になるように、上記第1の領域における厚みが上記第2の領域における厚みより薄く形成されていることを特徴とする請求項1に光ディスク。

【請求項4】一面に記録信号に応じた凹凸パターンが形成されると共に上記一面に反射膜層が形成されてなる光ディスクを製造する光ディスクの製造方法において、上記凹凸パターンが形成される第1の領域における厚みが当該第1の領域以外の第2の領域における厚みより薄くなるように基板を作成することを特徴とする光ディスクの製造方法。

【請求項5】上記第1の領域における上記基板の厚みを、レーザ光の波長及び対物レンズの開口率に応じて形成することを特徴とする請求項4に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項6】上記基板を、当該基板の形状が凸状になるように、上記第1の領域における厚みを上記第2の領域における厚みより薄く形成することを特徴とする請求項4に記載の光ディスクの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

発明の属する技術分野

従来の技術（図4）

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

発明の実施の形態（図1～図3）

発明の効果

【0002】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスク及び光ディスクの製造方法に関し、信号記録容量を従来の光ディスクよりも増大させようとするものである。

【0003】

【従来の技術】従来、図4に示すように、コンパクトディスク等の読出し専用の光ディスク1は、ポリカーボネートなどのプラスチック材料を用いて射出成形等により作成された基板2のピット面2A上に、スパッタリング又は蒸着等により光の反射率の高い材料（一般的にはア

ルミニウム）を所定の厚みで塗布することにより反射膜層3を形成し、この反射膜層3上にUV（Ultra Violet）硬化樹脂等なる保護膜層4を積層することにより形成されている。

【0004】この場合、基板2のピット面2Aには記録した信号に応じた凹凸パターンが形成されており、この信号の再生は基板2のピット面2Aと対向する面側からレーザ光L1を照射し、当該レーザ光L1が反射膜層3において反射（反射率は90〔%〕程度）することにより得られる反射光L2に基づいて行っている。

【0005】この種の光ディスク1の場合、上述のように単一基板2の一面（ピット面2A）にのみ記録信号に応じた凹凸パターンを形成しており、従って1枚の光ディスク1に記録できる情報量はある程度限定されていた。このため、従来、基板2のピット面2Aに形成する凹凸パターンの形状そのものを小さくする（すなわち記録ピットを小さくする）ことにより1枚の光ディスク1に記録できる情報量を増加させるなどの方法が使用され又は研究されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ここで實際上、光ディスク1の記録密度を高めるためには、基板2の一面2Aに形成する凹凸パターンの形状そのものを小さくする（すなわち記録ピットを小さくする）。この場合、光ディスクの再生装置におけるレーザ光のスポット径も光ディスク1の記録ピットに応じたスポット径にする（すなわち小さくする）必要がある。

【0007】ここでスポット径 ϕ は λ （レーザの波長）/NA（レンズの開口率）に比例するので、レーザの波長 λ を小さくするか又はレンズの開口率NAを大きくすることによりスポット径 ϕ を小さくすることができる。またレンズの開口率NAを大きくすることによりレーザ光のスポット径 ϕ を小さくする場合、再生装置と光ディスクとの間のスキューマージン α が小さくなる。すなわちスキューマージン α は $\lambda/t \cdot NA^3$ に比例する。ここでもは光ディスクの厚みを表す。

【0008】この関係より、レンズの開口率NAを大きくすると、レンズの開口率NAの3乗に反比例してスキューマージン α が小さくなることが分かる。従ってレンズの開口率NAを大きくすることで記録密度に応じてスポット径 ϕ を小さくした場合、スキューマージン α が小さくなるため、ディスクの製造が困難になる。この問題を解決する方法として、光ディスクの厚み、すなわち光ディスクの厚みが薄い光ディスク形状とする方法が考えられている。

【0009】ところが光ディスク1の基板2の材料としては、上述のようにポリカーボネート等のプラスチック材料を用いているため、光ディスク1の厚みをより薄く製造した場合、強度の点で問題が生じ、また基板の平坦性を確保することが非常に困難になる。

10

20

30

40

50

【0010】すなわち光ディスク1の再生時、光ディスク1のクランピングエリア（信号記録領域より内周側の領域）がチャツキング機構によつてチャツキングされるが、光ディスク1を薄く形成した場合、光ディスク1が変形するおそれがある。従つて単一基板でなる光ディスクにおいて、ディスクの製造が可能なスキューマージンとディスクの強度を確保しながら光ディスクの記録密度を向上させることは極めて困難であつた。

【0011】このような問題を解決したものとして、信号が記録された（すなわち一面に当該信号に応じた凹凸パターンが形成された）厚み0.6〔mm〕でなる基板の信号記録面に反射膜層が形成されてなる光ディスクを製作し、もう1枚の厚み0.6〔mm〕のディスクを製作し、この2枚の光ディスクを接着剤によつて貼り合わせるにより強度と平坦性を確保したいわゆる貼合わせ型光ディスクが考えられている。

【0012】しかしながらこの種の貼合わせ型光ディスクでは、製造コストが通常の光ディスク1を1枚作成する場合より上昇する問題がある。また2枚の光ディスクを貼り合わせるための貼合わせ装置や貼合わせ対象となる光ディスクを成形するための成形機などが必要となり、光ディスクの製造コストが上昇し、しかも製造工程数が増加するため歩留まりが低下する問題がある。

【0013】さらに貼合わせ型光ディスクの場合には、既存のプレーヤを使用できないため、当該貼合わせ型光ディスク用のプレーヤを新たに製造する必要がある、その分コストが上昇する問題がある。

【0014】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、単一基板で記録密度の高密度化に対応し得る光ディスク及び光ディスクの製造方法を提案しようとするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、一面に記録信号に応じた凹凸パターンが形成されると共に一面に反射膜層が形成されてなる光ディスクにおいて、基板は、凹凸パターンが形成された第1の領域における厚みが当該第1の領域以外の第2の領域における厚みよりも薄く形成されている。

【0016】基板の凹凸パターンが形成された第1の領域における厚みが当該第1の領域以外の第2の領域における厚みよりも薄いので、光ディスクの強度とディスクの製造が可能なスキューマージンを確保しながら光ディスクの高密度化を可能にしている。

【0017】また本発明においては、一面に記録信号に応じた凹凸パターンが形成されると共に一面に反射膜層が形成されてなる光ディスクを製造する光ディスクの製造方法において、凹凸パターンが形成される第1の領域における厚みが当該第1の領域以外の第2の領域における厚みよりも薄くなるように基板を作成する。

【0018】記録信号に応じた凹凸パターンが形成され

る第1の領域における厚みを当該第1の領域以外の第2の領域における厚みよりも薄くなるように基板を作成したので、光ディスクの強度とディスクの製造が可能なスキューマージンを確保しながら光ディスクの高密度化を可能にしている。

【0019】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0020】図1において、10は全体として本発明の実施例による光ディスクを示し、この光ディスク10は凸状に形成されている。すなわちポリカーボネート等のプラスチック材料でなる基板11の一面11Aに記録信号に応じた凹凸パターンが形成されており、この基板11の一面11Aにおける凹凸パターンが形成された領域（以下、これを信号記録領域と呼ぶ）11A₁における基板11の厚み h_1 は0.6〔mm〕に形成されており、信号記録領域11A₁以外の領域11A₂における基板11の厚み h_2 は1.2〔mm〕に形成されている。

【0021】この場合、凹凸パターンの形状の大きさ（すなわち記録ピットの大きさ）は、信号記録領域11A₁における基板11の厚み h_1 に応じたディスクの製造が可能なスキューマージンを確保し得るように選定されている。また基板11の信号記録領域11A₁（すなわち凹凸パターン）上には、アルミニウムでなる反射膜層12が所定の厚みで形成されていると共に、当該反射膜層12上にUV樹脂等でなる保護膜層13が形成されている。

【0022】これによりこの光ディスク10では、信号記録領域11A₁以外の領域11A₂における基板11の厚み h_2 で光ディスク10の強度を確保すると共に、信号記録領域11A₁における基板11の厚み h_1 を薄く形成することによつてディスクの製造が可能なスキューマージンを確保して高密度化に対応し得るようになされている。

【0023】かくしてこの光ディスク10は、再生装置の光ピックアップにおけるレンズの開口率NAを大きくすることで記録密度に応じてスポット系φを小さくした場合には、従来の光ディスク1に対して光ディスクの厚みが薄い分だけディスクの製造が可能なスキューマージンαを確保しながら、光ディスクの高密度化が可能となる。

【0024】またこの光ディスク10の場合、信号の再生は、基板11の一面11Aと対向する他面11B側からレーザ光を凹凸パターン面に焦点を合わせて照射し、当該レーザ光が反射膜層12において反射することにより得られる反射光に基づいて当該基板11の一面11Aに記録された記録信号を再生し得るようになされている。

【0025】ここでこの光ディスク10は、以下に示す工程により製造することができる。すなわち、まず基板

5

11の一面11Aに記録する記録信号に応じた凹凸パターンを有すると共に信号記録領域11A₁以外の領域11A₂に応じた領域に深さ0.6〔mm〕の凹部を有する第1のスタンプ及び基板11の他面11Bに応じた平坦面を有する第2のスタンプを作成する。

【0026】続いて、第1及び第2のスタンプを0.6〔mm〕隔てて第1のスタンプの凹凸パターン及び凹部が形成された面と第2のスタンプの平坦面同士が対向するように平行に配置してポリカーボネート等の樹脂を材料として射出成形により基板11を作成する。

【0027】続いて当該基板11の信号記録領域11A₁上にアルミニウムでなる材料を均一かつ所定の厚みで塗布することにより反射膜層12を形成し、さらにこの反射膜層12上にUV樹脂を均一かつ所定の厚みで塗布することにより保護膜層13を形成する。これにより光ディスク10を得ることができる。

【0028】以上の構成において、この光ディスク10では、信号記録領域11A₁における基板11の厚みh₁が0.6〔mm〕の厚みに形成されていると共に、信号記録領域11A₁以外の領域11A₂における基板11の厚みh₂が1.2〔mm〕の厚みに形成されているため、光ディスク10の強度をと、ディスク製造が可能なスキューマージンを確保しながら光ディスクの高密度化を可能にしている。

【0029】またこの光ディスク10では、上述のように基板11の一面11Aに記録する記録信号に応じた凹凸パターンを有すると共に信号記録領域11A₁以外の領域11A₂に応じた領域に深さ0.6〔mm〕の凹部を有する第1のスタンプと、基板11の他面11Bに応じた平坦面を有する第2のスタンプとを用いて基板11の信号記録領域11A₁及び領域11A₂にそれぞれ第1のスタンプの凹凸パターン及び凹部を転写するだけで形成することができるため、既存の技術及び製造装置で成形良く作成することができる。

【0030】さらにこの光ディスク10は、2枚の光ディスクを作成して貼り合わせるような煩雑な作業工程を必要とせず、また2枚の光ディスクを貼り合わせるための貼合わせ装置や貼合わせ対象となる光ディスクを成形するための成形機などを必要としないため、光ディスクの製造コストの上昇及び歩留まりの低下を回避することができる。さらにこの光ディスク10は、従来の光ディスク1に比べて基板11の材料となるポリカーボネート等のプラスチック材料の使用量が信号記録領域11A₁における基板11の厚みを薄くした分だけ少なくなるので、光ディスクの製造コストを低減することができる。

【0031】さらにこの光ディスク10では、信号記録領域11A₁以外の領域11A₂における基板11の厚みh₂及び形状をコンパクトディスクの規格に合わせることで、光学系等を調整するだけでコンパクトディスク用のプレーヤを共用することができ、従って光デ

6

スク10用のプレーヤを別個に製造する必要がないので、その分コストの上昇を回避することができる。さらにこの光ディスク10では、記録密度に応じて信号記録領域11A₁における基板11の厚みh₁を変えても、信号記録領域11A₁以外の領域11A₂の厚みh₂及び形状を既存の光ディスクに合わせることで、光学系等を調整するだけで当該光ディスク用のプレーヤを共用することができる。

【0032】さらにこの光ディスク10は、信号記録領域11A₁における基板11の厚みh₁次第では、上述の貼合わせ型光ディスクより低コストでかつ同等以上の高密度光ディスクを実現することができる。さらに光ディスク10の場合には、貼合わせ型光ディスク用の再生装置にも容易に適用することかできる。さらにこの光ディスク10では、チャツキング時に必要なサイズをコンパクトディスクと同じサイズだけ確保することができる。

【0033】以上の構成によれば、信号記録領域11A₁における基板11の厚みh₁を0.6〔mm〕に形成し、信号記録領域11A₁以外の領域11A₂における基板11の厚みh₂を1.2〔mm〕に形成したことにより、光ディスク10の強度と、ディスク製造が可能なスキューマージンを確保することができ、かくして単一基板で記録密度の高密度化に対応し得る光ディスク及び光ディスクの製造方法を実現することができる。

【0034】なお上述の実施例においては、基板11の一面11A側が凸状になるように、信号記録領域11A₁における基板11の厚みh₁を信号記録領域11A₁以外の領域11A₂における厚みh₂より薄く形成した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図1との対応部分に同一符号を付して図2に示す光ディスク20のように、基板21の他面21B側が凸状になるように、信号記録領域21A₁における基板21の厚みh₁を信号記録領域21A₁以外の領域21A₂における基板21の厚みh₂より薄く形成するようにしてもよい。

【0035】この光ディスク20の場合、まず基板21の一面21Aに記録する記録信号に応じた凹凸パターンを有する第1のスタンプ及び信号記録領域21A₁以外の領域21A₂に応じた領域に深さ0.6〔mm〕の凹部を有する第2のスタンプを作成する。続いて、第1及び第2のスタンプを0.6〔mm〕隔てて第1のスタンプの凹凸パターンが形成された面と第2のスタンプの凹部が形成された面同士が対向するように平行に配置してポリカーボネート等の樹脂を材料として射出成形により基板21を作成する。続いて当該基板21の信号記録領域21A₁上にアルミニウムでなる材料を均一かつ所定の厚みで塗布することにより反射膜層12を形成し、さらにこの反射膜層12上にUV樹脂を均一かつ所定の厚みで塗布することにより保護膜層13を形成する。これにより光ディスク20を得ることができる。

【0036】また図1との対応部分に同一符号を付して図3に示す光ディスク30のように、基板31の一面31A及び他面31B側が共に凸状になるように、信号記録領域31A₁における基板31の厚み h_1 を信号記録領域31A₁以外の領域31A₂における厚み h_2 より薄くなるように形成してもよい。この光ディスク30の場合、まず基板31の一面31Aに記録する記録信号に応じた凹凸パターンを有すると共に信号記録領域31A₁以外の領域31A₂に応じた領域に深さ0.3〔mm〕の凹部を有する第1のスタンプ及び信号記録領域31A₁以外の領域31A₂に応じた領域に深さ0.3〔mm〕の凹部を有する第2のスタンプを作成する。

【0037】続いて、第1及び第2のスタンプを0.6〔mm〕隔てて第1のスタンプの凹凸パターン及び凹部が形成された面と第2のスタンプの凹部が形成された面同士が対向するように平行に配置してポリカーボネート等の樹脂を材料として射出成形により基板31を作成する。続いて当該基板31の信号記録領域31A₁上にアルミニウムでなる材料を均一かつ所定の厚みで塗布することにより反射膜層12を形成し、さらにこの反射膜層12上にUV樹脂を均一かつ所定の厚みで塗布することにより保護膜層13を形成する。これにより光ディスク30を得ることができる。

【0038】また上述の実施例においては、信号記録領域11A₁、21A₁及び31A₁における基板11、21及び31の厚み h_1 をそれぞれ0.6〔mm〕に形成し、信号記録領域11A₁、21A₁及び31A₁以外の領域11A₂、21A₂及び31A₂における基板11、21及び31の厚み h_2 をそれぞれ1.2〔mm〕に形成した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、要は光ディスク10、20及び30の強度を確保し、かつディスクの製造が可能なスキューマージンを確保しながら高密度化に対応し得るように、信号記録領域11A₁、21A₁及び31A₁における基板11、21及び31の厚み h_1 がそれぞれ領域11A₂、21A₂及び31A₂における基板11、21及び31の厚み h_2 より薄くなるように形成すれば、信号記録領域11A₁、21A₁及び31A₁における基板11、21及び31の厚

み h_1 及び領域11A₂、21A₂及び31A₂における基板11、21及び31の厚み h_2 としてこの他種々の厚みで形成してもよい。

【0039】さらに上述の実施例においては、基板の凹凸パターンが形成される第1の領域上にアルミニウムでなる反射膜層12を形成した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、要は良好な信号特性を有する再生信号を得ることができれば、反射膜層の材料としてこの他種々の材料で反射膜層を形成してもよい。さらに上述の実施例においては、反射膜層12上に保護膜層13を形成した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、反射膜層12に保護膜としての機能をもたせて反射膜層12上に保護膜層13を形成しない構造としてもよい。

【0040】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、凹凸パターンが形成される第1の領域における厚みが当該第1の領域以外の第2の領域における厚みより薄くなるように基板を作成することにより、光ディスクの強度と、ディスクの製造が可能なスキューマージンを確保することができ、かくして単一の基板で記録密度の高密度化に対応し得る光ディスク及び光ディスクの製造方法を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による光ディスクの概略構成を示す断面図である。

【図2】他の実施例による光ディスクの概略構成を示す断面図である。

【図3】他の実施例による光ディスクの概略構成を示す断面図である。

【図4】従来の光ディスクの概略構成を示す断面図である。

【符号の説明】

10、20、30……光ディスク、11、21、31……基板、11A₁、21A₁、31A₁……信号記録領域、11A₂、21A₂、31A₂……信号記録領域以外の領域、12……反射膜層、13……保護膜層。

【図1】

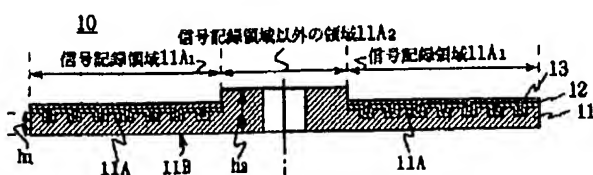


図1 実施例の光ディスクの構成

【図2】

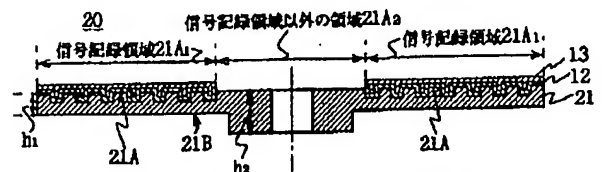


図2 他の実施例の光ディスクの構成

【図3】

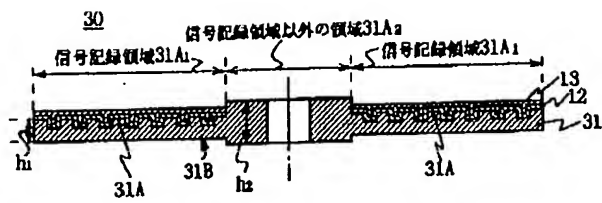


図3 他の実施例の光ディスクの構成

【図4】

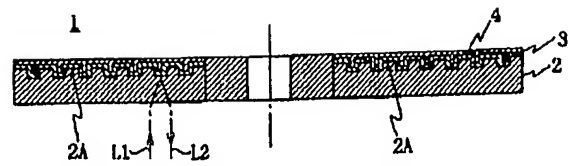


図4 従来の光ディスクの構成

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.